

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS11 U.S. PTO
09/522958
03/10/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月12日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第067425号

出 願 人
Applicant(s):

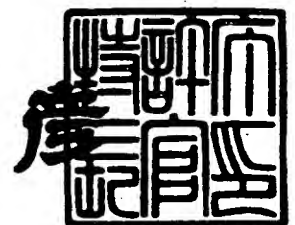
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3082982

【書類名】 特許願

【整理番号】 ML11352-01

【提出日】 平成11年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 浅井 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 大塚 博司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 橋本 清文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 山川 英二

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091432

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 武一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メモリ性を有する液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路と、

前記駆動回路に接続されたデータ処理装置と、

前記駆動回路及びデータ処理装置への電力供給を行う電力駆動回路と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記データ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とする制御手段と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記電力供給回路は昇圧回路を含んでおり、前記制御手段は画像の書き込み後に該昇圧回路を不作動状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記データ処理装置は中央処理装置を含んでおり、前記制御手段は画像の書き込み後に該中央処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記中央処理装置は、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に自ら一部の内部回路を不作動状態とするスリープモードを備えていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 メモリ性を有する液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子を備えた液晶表示装置の駆動方法において、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路へ電力供給を行う電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記駆動回路に接続されたデータ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動とすることを特徴とする駆動方法。

【請求項 6】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態とするのは、画像の書き込み直後であることを特徴とする請求項 5 記載の駆動方法。

【請求項 7】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態とするのは、画像の書き込みから所定時間経過後であることを特徴とする請求項 5 記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置、特に、メモリ性を有する液晶を用いた液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【発明の背景と課題】

近年、液晶を用いて表示画面を構成した表示装置が広く普及している。液晶表示素子は各種のものが提供されており、メモリ性を有する表示素子としては、強誘電液晶やコレステリック相を示す液晶を用いた反射型の素子が知られている。TN 型等の一般的に用いられている液晶表示素子はごく短い時間周期で画像の書き込みを繰り返し、表示を維持する、いわゆるリフレッシュ駆動を行う。これに対して、メモリ型液晶表示素子は、駆動電圧の印加停止後も書き込まれた画像が保持され、省電力の点で優れている。

【0003】

そこで、本発明の目的は、より一層の省電力化を図るようにしたメモリ型液晶を用いた表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0004】

【発明の構成、作用及び効果】

以上の目的を達成するため、本発明に係る液晶表示装置は、メモリ性を有する液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子と、この液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路と、この駆動回路に接続されたデータ処理装置と、前記駆動回路及びデータ処理装置への電力供給を行う電力供給回路と、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記データ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とする制御手段とを備えている。

【0005】

本発明で使用されているメモリ性を有する液晶は画面を書き換えた後は電力の供給を停止しても画像が保持されるため、その制御方法として、画像の書き込みを行った後に、電力供給回路の少なくとも一部又は／及びデータ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不動作状態にする。これにて、待機時での電力消費を抑えることができ、省電力効果を一層高くすることができる。

【0006】

前記不動作状態にするタイミングとしては、画像の書き込み直後又は画像の書き込みから所定時間経過後に設定することができる。メモリ性を有する液晶としてはカイラルネマティック液晶を使用することが好ましい。比較的大型の画面の液晶表示素子を安価に製作することができるからである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る液晶表示装置及びその駆動方法の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0008】

(ディスプレイ装置の構成、図1～図4参照)

図1、図2は、本発明の一実施形態であるディスプレイ装置10の外観を示す。このディスプレイ装置10は、パソコン1のサブディスプレイとして使用されるもので、支持台20と、支持アーム30と、枠体40とフルカラーの液晶表示素子100とで構成されている。

【0009】

ディスプレイ装置10には頻繁に書き換える必要のない固定情報、例えば、スケジュール表、カレンダー、電話帳、住所録、メモ、地図、電子メール着信情報などが表示される。これらの固定情報をサブディスプレイに表示することにより、パソコン1のディスプレイの全領域を有効に使用して編集等の作業を効率よく行うことができるようになる。マルチウィンドウを表示する際に別ウィンドウの下に隠れる非アクティブウィンドウを表示させたり、最後に閉じられたウィンドウを表示させてもよい。鑑賞用画像を表示させてもよい。いずれにしても後述する

ようにディスプレイ装置 1 0 はカラー表示が可能であるため、カラフルで視認性のよい表示が可能である。

【0 0 1 0】

枠体 4 0 は、液晶表示素子 1 0 0 を着脱するための着脱口 4 1 が形成されており、また、図 4 に示すように支持アーム 3 0 に対して回転軸 3 1 を介して取り付けられ、回転軸 3 1 を支点として回転可能である。図 1 は液晶表示素子 1 0 0 を縦長状態で使用している場合を示し、図 2 は 9 0° 回転させて横長状態で使用している場合を示す。回転は使用者が枠体 4 0 を手で回して行うようにしてもよいし、回転軸 3 1 にモータを含む駆動機構を設けて自動的に切り換えるようにしてもよい。

【0 0 1 1】

図 3 は液晶表示素子 1 0 0 を枠体 4 0 から取り出した状態を示し、図 4 は着脱に関する機構を示している。詳しくは、枠体 4 0 は背面固定枠 4 2 と前面枠 4 3 とからなり、前面枠 4 3 は固定具 4 4 によって背面固定枠 4 2 に締め付け／固定される。このとき、液晶表示素子 1 0 0 は固定枠 4 2 に設けた位置決め兼押出し部材 4 5 によって位置決めされ、装着状態はセンサ 4 6 によって検出される。また、以下に詳述するように、液晶表示素子 1 0 0 にはマトリクス状に配置された走査電極及び信号電極を有し、これらの電極は装着時に走査駆動 IC 端子部 1 3 3 及び信号駆動 IC 端子部 1 3 4 に電氣的に接続される。

【0 0 1 2】

一方、液晶表示素子 1 0 0 は固定具 4 4 を弛めることで部材 4 5 で押し出され、着脱口 4 1 から取り出すことができる。図 3 に示すように、取り出した液晶表示素子 1 0 0 には正面に電極 1 1 4 の端部が、背面に電極 1 1 3（図 3 では図示せず）の端部が露出することになる。そのため、電極 1 1 3，1 1 4 を保護するためのカバーを用意することが好ましい。液晶表示素子 1 0 0 は薄いものであり、メモリ性を有しているため、枠体 4 0 から取り出してペーパーライクな使用が可能である。電極保護カバーを硬質材料にて形成すれば、液晶表示素子 1 0 0 を通常のペーパーと誤認することはなく、シュレッダに投入してしまうような事故を予防できる。また、ペーパーライクな使用を考慮して液晶表示素子 1 0 0 の縁

部（表示画面以外の領域）に特定の情報を印刷しておいてもよい。

【0013】

（液晶表示素子、図5～図7参照）

次に、ディスプレイに組み込まれている液晶表示素子100について図5を参照して説明する。この液晶表示素子100は光吸収層121の上に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0014】

各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115、液晶116及びスペーサ117を挟持したものである。透明電極113、114上には必要に応じて絶縁膜118、配向制御膜119が設けられる。また、基板112の外周部（表示領域外）には液晶116を封止するためのシール材120が設けられる。

【0015】

透明電極113、114はそれぞれ画像処理装置に接続するために外方に引き出されている。図5では信号電極114が接続端子部134に異方性導電ゴム143を介して接続される状態を示す。そして、透明電極113、114の間には駆動制御部からそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧に応答して、液晶116が可視光を透過する透明状態と特定波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0016】

各表示層111R、111G、111Bに設けられている透明電極113、114は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶116に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。これをマトリクス駆動と称する。このようなマトリクス駆動を各表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことによ

り液晶表示素子 100 にフルカラー画像の表示を行う。

【0017】

詳しくは、2枚の基板間にコレステリック相を示す液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォーカルコニック状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチを P 、液晶の平均屈折率を n とすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォーカルコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォーカルコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射するが可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォーカルコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【0018】

(フルカラー表示)

各表示層 111R, 111G, 111B を積層した液晶表示素子 100 は、青色表示層 111B 及び緑色表示層 111G を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層 111R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層 111B を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層 111G 及び赤色表示層 111R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各表示層 111R, 111G, 111B の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【0019】

液晶表示素子 100 における各表示層 111R, 111G, 111B の積層順

については、図5に示す以外の場合も可能である。しかし、短波長領域に比べて長波長領域の光の方が透過率が高いことを考慮すると、上側の層に含まれる液晶の選択反射波長の方を下側の層に含まれる液晶の選択反射波長よりも短くしておく方が、下側の層へより多くの光が透過するので明るい表示を行うことができる。従って、観察側（矢印A方向）から順に、青色表示層111B、緑色表示層111G、赤色表示層111Rとなることがもっとも望ましく、この状態が最も好ましい表示品位が得られる。

【0020】

（表示素子の各種材料）

透明基板112としては、無色透明のガラス板や透明樹脂フィルムを使用することができる。透明樹脂フィルムの材料としては、ポリカーボネイト樹脂、ポリエーテルスルフォン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリアリレート樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、変性アクリレート樹脂等が挙げられる。樹脂フィルムの特性としては、高透光性、光学異方性がない、寸法安定性、表面平滑性、耐摩擦性、耐屈曲性、高電気絶縁性、耐薬品性、耐液晶性、耐熱性、耐湿性、ガスバリアー性等を有し、使用する環境や用途に合わせて必要な特性を有するものを選択すればよい。

【0021】

透明電極113、114としてはITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極が使用可能であり、アルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、BSO (Bismuth Silicon Oxide) 等の光導電性膜を使用することもできる。また、最下層の透明電極114については光吸収体としての役割も含めて黒色の電極を使用することができる。

【0022】

絶縁膜118はガスバリア層としても機能するように酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜が用いられ、基板112間のショートを防いだり、液晶の信頼性を向上させる。また、配向制御膜119としてはポリイミドが代表的なものである。

【0023】

液晶 1 1 6 としては、室温でコレステリック相を示すものが好ましく、特に、ネマティック液晶にカイラルドーパントを添加することによって得られるカイラルネマティック液晶が好適である。

【 0 0 2 4 】

カイラルドーパントは、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子を振る作用を有する添加剤である。カイラルドーパントをネマティック液晶に添加することにより、所定の振れ間隔を有する液晶分子の螺旋構造が生じ、これによりコレステリック相を示す。

【 0 0 2 5 】

カイラルネマティック液晶は、カイラルドーパントの添加量を変えることにより、螺旋構造のピッチを変化させることができ、これにより液晶の選択反射波長を制御することができるという利点がある。なお、一般的には、液晶分子の螺旋構造のピッチを表す用語として、液晶分子の螺旋構造に沿って液晶分子が 3 6 0 度回転したときの分子間の距離で定義される「ヘリカルピッチ」を用いる。

【 0 0 2 6 】

柱状構造物 1 1 5 に使用する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。これには、加熱により軟化し冷却により固化する材料で、使用する液晶材料と化学反応を起こさないことと適度な弾性を有することが望まれる。

【 0 0 2 7 】

具体例としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルケトン樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、塩素化ポリエーテル樹脂、飽和ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【 0 0 2 8 】

これらを単独か複数混合するか、または少なくともこれらの 1 種類か混合物を少なくとも含むような材料から柱状構造物 1 1 5 を形成すればよい。

【 0 0 2 9 】

前記物質を公知の印刷方法を用い、図 6 に示すように、ドット柱状を形成するようにパターンを用いて印刷する。液晶表示素子の大きさや、画素解像度により、断面形状の大きさや、配列ピッチ、形状（円柱、太鼓状、多角形等）は適宜選択される。また、電極 1 1 3 間に優先的に柱状構造物 1 1 5 を配置すると開口率が向上するのでより好ましい。

【 0 0 3 0 】

スペーサ 1 1 7 としては、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子が好ましい。例えば、ガラスファイバを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機材料、あるいはジビニルベンゼン系架橋重合体やポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成球状粒が使用可能である。

【 0 0 3 1 】

このように、2 枚の基板 1 1 2 間のギャップを所定の大きさに保つ硬質のスペーサ 1 1 7 と、表示領域内に所定の配置規則に基づいて配置されて一对の基板 1 1 2 を接着支持する熱可塑性高分子材料を主成分とする樹脂構造物 1 1 5 とを設けることにより、基板 1 1 2 の全域にわたって両基板 1 1 2 を強固に支持すると共に、配列ムラがなく、しかも、低温環境下において気泡の発生を抑えることができる。

【 0 0 3 2 】

（液晶表示素子の製造例）

ここで、液晶表示素子 1 0 0 の製造例について簡単に説明する。まず、2 枚の透明基板上にそれぞれ複数の帯状の透明電極を形成する。透明電極は、基板上に I T O 膜をスパッタリング法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って形成する。

【 0 0 3 3 】

次に、透明な絶縁膜や配向制御膜を各基板の透明電極形成面に形成する。絶縁膜及び配向制御膜は、それぞれ、酸化シリコン等の無機材料やポリイミド樹脂などの有機材料を用いて、スパッタリング法、スピンコート法、あるいはロールコート法など公知の方法によって形成することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、配向制御膜には通常ラビング処理は施さない。配向制御膜の働きはまだ明確でないが、配向制御膜の存在により、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができるものと考えられ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる。また、これらの薄膜に色素を添加するなどしてカラーフィルタとしての機能を持たせ、色純度やコントラストを高めるようにしてもよい。

【0035】

こうして透明電極、絶縁膜、及び配向制御膜が設けられた一方の基板の電極形成面に樹脂構造物を形成する。樹脂構造物は、樹脂を溶剤に溶解したペースト状の樹脂材料を、スクリーン版やメタルマスク等を介してスキージで押し出して平板上に載置した基板に印刷を行う印刷法、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から平板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹脂材料を平板あるいはローラ上に供給した後、これを基板表面に転写する転写法などにより形成することができる。樹脂構造物の形成時の高さは、所望の液晶表示層の厚みより大きくすることが望ましい。

【0036】

他方の基板の電極形成面には、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂等を用いてシール材を設ける。シール材は、基板の外縁部で連続する環状に配置する。シール材の配置は、上述した樹脂構造物と同様に、ディスペンサ法やインクジェット法など樹脂をノズルの先から平板上に吐出して形成する方法や、スクリーン版、メタルマスク等を用いた印刷法、樹脂を平板あるいはローラ上に形成した後、透明基板上に転写する転写法などによって行えばよい。さらに、少なくとも一方の基板の表面に、従来公知の方法によりスペーサを散布する。

【0037】

そして、これら一対の基板を電極形成面が対向するように重ね合わせ、この基板対の両側から加圧しながら加熱する。加圧及び加熱は、例えば、図7に示すように、平板150上に樹脂構造物115が形成された基板112aを載せ、対向基板112bを重ねて、端部から加熱・加圧ローラ151により加熱・加圧しながら、ローラ151と平板150との間を通過させることにより行うことができ

る。このような方法を用いると、フィルム基板などの可撓性を有するフレキシブル基板を用いても精度よくセルを作製することができる。熱可塑性高分子材料で樹脂構造物を形成しておく、樹脂構造物を加熱により軟化させ冷却により固化させて、樹脂構造物で両基板を接着させることができる。また、シール材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合は、この基板の重ね合わせの際の加熱によりシール材を硬化させるとよい。

【0038】

この重ね合わせ工程において、液晶材料を一方の基板上に滴下し、基板の重ね合わせと同時に液晶材料を液晶素子に注入する。この場合、予めスペーサを液晶材料に含ませておき、これを少なくとも一方の基板の帯状電極形成面に滴下すればよい。

【0039】

液晶材料を基板の端部に滴下し、ローラで基板を重ね合わせながら液晶材料を他端へと押し広げることにより、基板全域に液晶材料を充填することができる。こうすることにより、基板を重ね合わせる際に生じた気泡を液晶材料に巻き込むのを低減することができる。

【0040】

その後、少なくとも樹脂構造物を構成する樹脂材料の軟化温度以下に基板温度が低下するまで基板を加圧し続けてから加圧を停止し、さらに、シール材として光硬化性樹脂材料を用いた場合は、その後に光照射を行ってシール材を硬化させる。

【0041】

同様の手順で、液晶材料を選択反射波長が異なるものに変更し、青色表示用、緑色表示用、および赤色表示用のセルを作製する。こうして作製したセルを3層に積層し、これらを接着剤で貼りつけ、さらに最下層に光吸収層を設けてフルカラーの液晶表示素子とする。

【0042】

(電源／制御回路、図8～図10参照)

次に、前記液晶ディスプレイ装置10の電源回路及び制御回路を図8、図9を

参照して説明する。

【0043】

電源回路は、電池等の電源135と配電器136にて構成されている。配電器136は中央処理装置(CPU)51、LCDコントローラ55、他の制御回路141、入出力デバイス142、昇圧回路137へ電力を供給する。中央処理装置51はLCDコントローラ55、他の制御回路141、入出力デバイス142と信号を交換し合う。昇圧回路137は駆動IC59(131, 132)へ所定スペックの電力を供給する。LCDコントローラ55は、中央処理装置51と連係して駆動IC59を動作させ液晶表示素子100を駆動制御する。

中央処理装置51は、電池等の電源135を装着したときから作動し始める。また、昇圧回路137は中央処理装置51からの指令により、オン/オフすることが可能である。

【0044】

一方、制御回路は、中央処理装置51と、画像データを一時記憶する画像メモリ52と、パソコン1等の外部機器からインターフェース53を介して送信される画像データに必要な画像処理を施す画像処理装置54とからなる。中央処理装置51は各種制御プログラムを記憶したROM57及び各種情報を一時記憶するRAM58を備えている。また、中央処理装置51は操作キー22、電源スイッチ23、装着確認センサ46から信号を入力される。

【0045】

インターフェース53を通じて送信されてくる画像データは、画像処理装置54を介して画像メモリ52に一旦記憶される。この画像メモリ52に蓄積されたデータに基づいてLCDコントローラ55が駆動IC59を制御し、液晶表示素子100の各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子100に画像を書き込む。液晶表示素子100は、前述のように、枠体40から取り出しても表示状態を保つことができる。また、取り出した後に他の表示素子100を装着して画像の書き込みを続行できる。

【0046】

液晶表示素子100の画素構成は、図10に示すように、それぞれ複数本の走

走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ と信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ (n, m は自然数) とのマトリクスで表される。走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ は走査駆動 IC131 の出力端子に接続され、信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ は信号駆動 IC132 の出力端子に接続されている。

【0047】

走査駆動 IC131 は、走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ のうち所定のものに選択信号を出力して選択状態とする一方、その他の電極には非選択信号を出力し非選択状態とする。走査駆動 IC131 は、所定の時間間隔で電極を切り換えながら順次各走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ に選択信号を印加してゆく。一方、信号駆動 IC132 は、選択状態にある走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ 上の各画素を書き換えるべく、画像データに応じた信号を各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ に同時に出力する。例えば、走査電極 R_a が選択されると (a は $a \leq m$ を満たす自然数)、この走査電極 R_a と各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ との交差部分の画素 $L_{R_a-C_1} \sim L_{R_a-C_n}$ が同時に書き換えられる。これにより、各画素における走査電極と信号電極との電圧差が画素の書き換え電圧となり、各画素がこの書き換え電圧に応じて書き換えられる。

【0048】

ここで、コレステリック相を示す液晶の捩れを解くための第1の閾値電圧を V_{th1} とすると、電圧 V_{th1} を十分な時間印加した後に電圧を第1の閾値電圧 V_{th1} よりも小さい第2の閾値電圧 V_{th2} 以下に下げるとプレーナ状態になる。また、 V_{th2} 以上で V_{th1} 以下の電圧を十分な時間印加するとフォーカルコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後も安定に維持される。また、 $V_{th1} \sim V_{th2}$ 間の電圧を印加することにより、中間調の表示、即ち、階調表示が可能である。

【0049】

各画素の書き換えは前述した方法で行うことができるが、既に画像が表示されている場合、この画像による影響をなくすために、書き換え前に各画素を全て同じ表示状態にリセットすることが好ましい。リセットは全画素を一括して行ってもよいし、走査電極ごとに行ってもよい。例えば、各画素をフォーカルコニック

状態にリセットする場合は、十分な透明状態が得られるようにするために、比較的長い時間が必要であることが判明している。従って、書き換えに先だって全画素を一括してフォーカルコニック状態にリセットすると、各走査電極ごとにリセットを行う場合に比較して、書き換えの時間を短くすることができて好ましい。

【0050】

(他の液晶表示素子)

なお、前記液晶表示素子 100 においては、樹脂製柱状構造物が液晶表示層内に含まれる素子構成について説明した。このような構成は、フィルム基板を用いて軽くしかも表示特性の優れた液晶表示素子を作製することができると共に、大型化が容易で、駆動電圧が比較的小さい、衝撃に強いといった種々の優れた特徴を有しており特に有用なものである。しかし、メモリ性液晶自体は必ずしもこの構成に限定されるわけではなく、従来公知の高分子の 3 次元網目構造のなかに液晶が分散された、あるいは、液晶中に高分子の 3 次元網目構造が形成された、いわゆる高分子分散型の液晶複合膜として液晶表示層を構成することも可能である。また、メモリ性を有する液晶として、コレステリック相を示す双安定性液晶を例にとって説明したが、これに限らず、強誘電性液晶を用いることもできる。

【0051】

(制御手順、図 11～図 13 参照)

以下、前記ディスプレイ装置 10 において中央処理装置 51 が処理する制御手順について、本発明と関連する部分について説明する。

【0052】

図 11 は中央処理装置 51 のメインルーチンを示す。ここでは、電源スイッチ 23 のオンに基づいて中央処理装置 51 が立ち上がり、ステップ S1 で RAM 58 やレジスタ等を初期化する。また、昇圧回路 137 を除き中央処理装置 51 に接続される各部への通電を開始する。

【0053】

次に、ステップ S2 でセンサ 46 からの信号に基づいて液晶表示素子 100 が装着されていることを確認したうえで、ステップ S3 で LCD コントローラ 55 及び駆動 IC 59 (131, 132) で構成される液晶表示素子 100 の駆動部

を作動状態にする。具体的には駆動 IC 5 9 に接続する昇圧回路 1 3 7 をオンして、液晶表示素子 1 0 0 への書き込みが可能な状態とする。また、省電力用タイマをスタートさせる。

【 0 0 5 4 】

次に、ステップ S 4, S 5 のサブルーチンを順次コールし、必要な処理を実行する。即ち、ステップ S 4 では画面の更新を処理し、ステップ S 5 では所定のタイミングで液晶表示素子 1 0 0 の駆動 IC 5 9 を不作動状態にする。即ち、駆動 IC 5 9 に接続する昇圧回路 1 3 7 をオフする省電力処理を行う。なお、これらのサブルーチンについては後述する。

【 0 0 5 5 】

次に、ステップ S 6 で使用者からの終了指令（電源スイッチ 2 3 のオフ等）の有無を判定し、終了指令が無ければステップ S 4 へ戻り、あればステップ S 7 で中央処理装置 5 1 に接続される各部及び中央処理装置 5 1 自身への通電を停止する。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 はステップ S 4 で実行される画面更新処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップ S 1 1 で画面を消去するためのリセットキー（図 1 に示されているキー 2 2 の一つ）がオンされたか否かを判定する。オンされたのであればステップ S 1 2 で昇圧回路 1 3 7 がオン状態であるか否かを判定する。オン状態であればステップ S 1 5 で画面をリセットする。一方、オフ状態であればステップ S 1 3 で昇圧回路 1 3 7 をオンし、ステップ S 1 4 で省電力用タイマをスタートさせた後、ステップ S 1 5 で画面をリセットする。リセットは、例えば、液晶表示素子 1 0 0 に、黒、白、またはその他の単色で画面を塗りつぶすように書き込むことによって行う。これにより、表示の不要となった画像を消去したり、表示されたままで他人の目に触れさせたくない画像を消去することができる。

【 0 0 5 7 】

リセット要求がなければ（ステップ S 1 1 で NO）、ステップ S 1 6 で外部機器（パソコン 1）からデータ送信要求を受信したか否かを判定する。データ送信要求は、例えば、外部端末を操作してカレンダーやスケジュール表など外部端末に

記憶された所定の画像をサブディスプレイ上に表示する場合や、外部端末の主画面上に表示していたウインドウ上に新たに別のウインドウを開いたり、ウインドウを閉じたりした場合に、主画面上から消去されるウインドウをサブディスプレイに表示すべく外部端末から送信される。

【0058】

前記データ送信要求を受信すれば、ステップS17で昇圧回路137がオン状態であるか否かを判定する。オン状態であればステップS20で画面を受信画像に書き換える。一方、オフ状態であればステップS18で昇圧回路137をオンし、ステップS19で省電力用タイマをスタートさせた後、ステップS20で受信画像に書き換える。

【0059】

図13はステップS5で実行される省電力処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS21で昇圧回路137がオフ状態にあるか否かを判定し、オフ状態であれば直ちにこのサブルーチンを終了する。オン状態であれば、ステップS22で省電力用タイマがカウントアップするのを待ち、ステップS23で昇圧回路137の電源をオフし、ステップS24で省電力用タイマをリセットする。このように画面を書き換えた後はタイマによる所定時間のカウントを待って消費電力の大きい昇圧回路137を停止し、表示を継続することにより、省電力化を図ることが可能となる。また、画像の書き込みから所定時間経過後（例えば5分後）に昇圧回路137をオフするので、所定時間が経過するまでは表示装置が待機状態となっており、表示の指令があると直ちに画像の書き込みを行うことができる。従って、短時間の間に続けて画像の書き込みを行う場合の操作性が良好である。

【0060】

(画像書き込み後の表示素子)

前述の如く画像が書き込まれた液晶表示素子100に関しては枠体40から取り外し、新たな液晶表示素子100を装着して次画像を書き込むことができる。こうして装着、書き込み、取り外しを繰り返せば、1台のディスプレイ装置10を使用して複数の画像を得ることができる。画像を書き込まれて取り外した表示素子100はイーゼル等の支持架台上に並べて置けばよい。1枚の大きな画像を

複数の表示素子 1 0 0 に分割して書き込み、並べれば大きな画像を表示することができる。

【0 0 6 1】

また、枠体 4 0 から液晶表示素子 1 0 0 を取り出す際に、該素子 1 0 0 に付加情報を書き込むようにしてもよい。例えば、複数枚の液晶表示素子 1 0 0 に分割して 1 枚の大画像を書き込むのであれば、表示画像を損わない程度に各素子 1 0 0 に表示位置ないし画像の連絡関係を書き込めばよい。

【0 0 6 2】

あるいは、画像の書き込み日時を表示することによって、当該素子 1 0 0 が枠体 4 0 から取り外されていた時間を把握することができる。取り外されていた時間が所定時間よりも長いときには、この画像情報を特定のキーの操作性によりディスプレイ装置 1 0 に再入力し、画像を再書き込みしてもよい。この場合には液晶表示素子 1 0 0 に対する駆動電圧を高くしたり、電圧印加時間を長く設定し、駆動方法を変更するようにしてもよい。また、この再入力の際には、画面を一旦リセットしてから書き込んでもよい。あるいは、液晶表示素子 1 0 0 の温度を検出する手段と、検出された温度に応じて駆動方法（駆動電圧、印加時間等）を変更する手段とを設けてもよい。

【0 0 6 3】

さらに、操作者が一時的にディスプレイ装置 1 0 の前を離れる場合等を考慮し、表示画像の秘密性を保持するため、表示画面を一時的に不可視化する手段、例えば壁紙表示手段を制御回路に内蔵してもよい。

【0 0 6 4】

（第 2 実施形態、図 1 4 ～図 1 7 参照）

図 1 4 は本発明に係る液晶表示装置を本体 2 0 1 に一体的に組み込んだ情報表示端末機器（電子ブック）2 0 0 の外観図を示し、図 1 5 はその制御回路を示す。この情報表示端末機器 2 0 0 は、見開き可能な本体 2 0 1 の左右面に、表面にタッチパネルを備えた液晶（LCD）ディスプレイ 2 0 2、2 0 3 と、表示切り換えやページ送り等を指示する複数の操作キー 2 0 4 と、外部機器との間で情報を交換する IrDA 端子と、LAN ネットワークに接続するための LAN カード

のスロット 206 と、画像データ等を記憶するメモリカード（ATAメモリカードやスマートメディアなど）のスロット 207 とを備えている。本体 201 は中央部の支軸 208 を支点として折り畳むことが可能である。

【0065】

端末機器 200 はメイン CPU 70 によって制御され、情報は IrDA 端子 205、LAN カード 72、メモリカード 73 から I/O コントローラ 74 を介して入力される。LCD ディスプレイ 202、203 はサブ CPU 80 によって制御され、複数の操作キー 204、電源部としての DC/DC コンバータ 82、タッチパネル 83、84 を備えている。CPU 70、80 は RAM 91、フラッシュメモリ 92 を備え、かつ、LCD コントローラ 93 に指令を出して LCD ディスプレイ 202、203 を駆動させる。

【0066】

メイン CPU 70 は電池 71 を電源として動作する。メイン CPU 70 は起床モードとスリープモードとを備えており、画像の書き込みを行う際には起床モード、画像の書き込みが終了するとスリープモードとなる。スリープモードでは、クロックの発振を止めたり、メモリ、レジスタ、カウンタなどの内部回路へのクロックの供給を自ら止めることにより消費電力を抑えるようになっている。メイン CPU 70 がスリープモードにある場合、サブ CPU 80 から割り込み信号を受けると起床モードに移る。

【0067】

サブ CPU 80 も電池 81 を電源とするものである。サブ CPU 80 は常に作動状態にあり、DC/DC コンバータ 82 のオフ時でもタッチパネル 83、84 及び操作キー 204 からの入力の検出が可能である。サブ CPU 80 としては低処理速度で集積度の低い消費電力の小さいものが好適である。

【0068】

このような制御回路において、サブ CPU 80 は、図 16 に示すように、ステップ S51 でタッチパネル 83、84 上に入力があったか否か、ステップ S52 で操作キー 204 に入力があったか否かを判定し、いずれかの入力があるまで待機する。いずれかの入力があれば、ステップ S53 で DC/DC コンバータ 82

をオンし、ステップS54でメインCPU70に割り込み信号を与えてメインCPU70を起動し、ステップS55でメインCPU70ヘータを送信する。

【0069】

一方、図17に示すように、メインCPU70では、ステップS61でサブCPU80からデータを受信し、ステップS62でデータの解釈／処理を実行し、ステップS63で該データに基づいてLCDディスプレイ202、203に表示を行う。次に、ステップS64でサブCPU80へ動作終了を通知し、ステップS65でスリープ状態となる。

【0070】

次に、サブCPU80では、ステップS56でメインCPU70から動作終了が通知されたことを確認し、ステップS57でDC／DCコンバータ82をオフする。

【0071】

また、本第2実施形態においては、画像の書き込み後直ちに、キー入力及びタッチパネルへのペンダウン検知に最低限必要な回路部分以外の回路をオフしたり、ごく低消費電力の回路にのみ通電を行うように制御することにより、効果的に省電力化を図ることができる。また、このような省電力状態下においても書き込んだ画像は保持されており、画面の書き換えが必要になればキー入力及びペンダウンにより直ちにメインCPU70が起床モードに移って画像の書き換えを実行することができるので、省電力化のために操作性が損われることもない。本第2実施形態では電源スイッチを設けていないが、操作者が必要とするときに情報表示端末機器200を開けてやれば表示内容を直ちに確認でき、書き換えが必要であればキー操作やペンダウンなどにより書き換えを指示してやれば画面の書き換えが可能となる。従って、電源スイッチを切り忘れて電池を消耗してしまったり、オートパワーオフ機構が作動して表示画面が消えてしまうといった問題がなくなる。

【0072】

なお、本第2実施形態において、サブCPU80は常に作動するものを採用しているが、スリープモードを有するものを使用し、より一層の省電力化を図るよ

うにしてもよい。スリープモードを有するサブCPUを使用する場合、タッチパネルへのペンダウン又は操作キーの操作でサブCPUに割り込み信号を与え、通常モードへ復帰させるようにすればよい。

【0073】

(他の実施形態)

なお、本発明に係る液晶表示装置及びその駆動方法は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

特に、液晶表示装置の外観や表示素子の着脱機構の構成は任意である。また、液晶に関しては、種々のセル構成や駆動方法を採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態である液晶表示装置を示す斜視図、ディスプレイが縦置きの場合を示す。

【図2】

前記液晶表示装置を示す斜視図、ディスプレイが横置きの場合を示す。

【図3】

前記液晶表示装置において、液晶表示素子を取り出した状態を示す斜視図。

【図4】

前記液晶表示装置の断面図。

【図5】

ディスプレイとして用いられる液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図6】

前記液晶表示素子のフィルム基板上に柱状構造物及びシール材を形成した状態を示す平面図。

【図7】

前記液晶表示素子の製作工程を示す説明図。

【図8】

前記液晶表示装置の電源回路を示すブロック図。

【図9】

前記液晶表示装置の制御回路を示すブロック図。

【図 1 0】

前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【図 1 1】

制御手順のメインルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 2】

画面更新のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 3】

省電力処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 4】

本発明の第 2 実施形態である情報表示端末機器を示す斜視図。

【図 1 5】

前記情報表示端末機器の制御回路を示すブロック図。

【図 1 6】

前記情報表示端末機器におけるサブ CPU の制御手順を示すフローチャート図。

【図 1 7】

前記情報表示端末機器におけるメイン CPU の制御手順を示すフローチャート図。

【符号の説明】

1 0 … 液晶ディスプレイ装置

5 1 … 中央処理装置

5 5 … LCD コントローラ

5 9 (1 3 1 , 1 3 2) … 駆動 IC

7 0 … メイン CPU

8 0 … サブ CPU

8 2 … DC / DC コンバータ

9 3 … LCD コントローラ

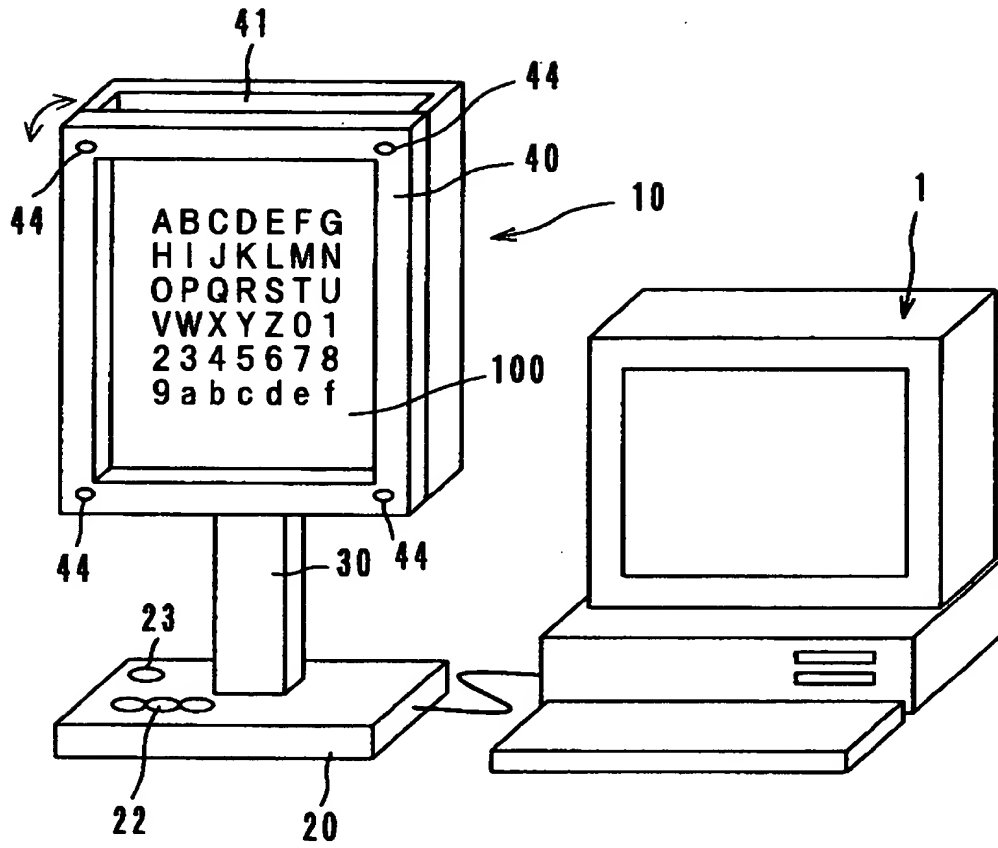
1 0 0 … 液晶表示素子

1 3 7 …昇圧回路

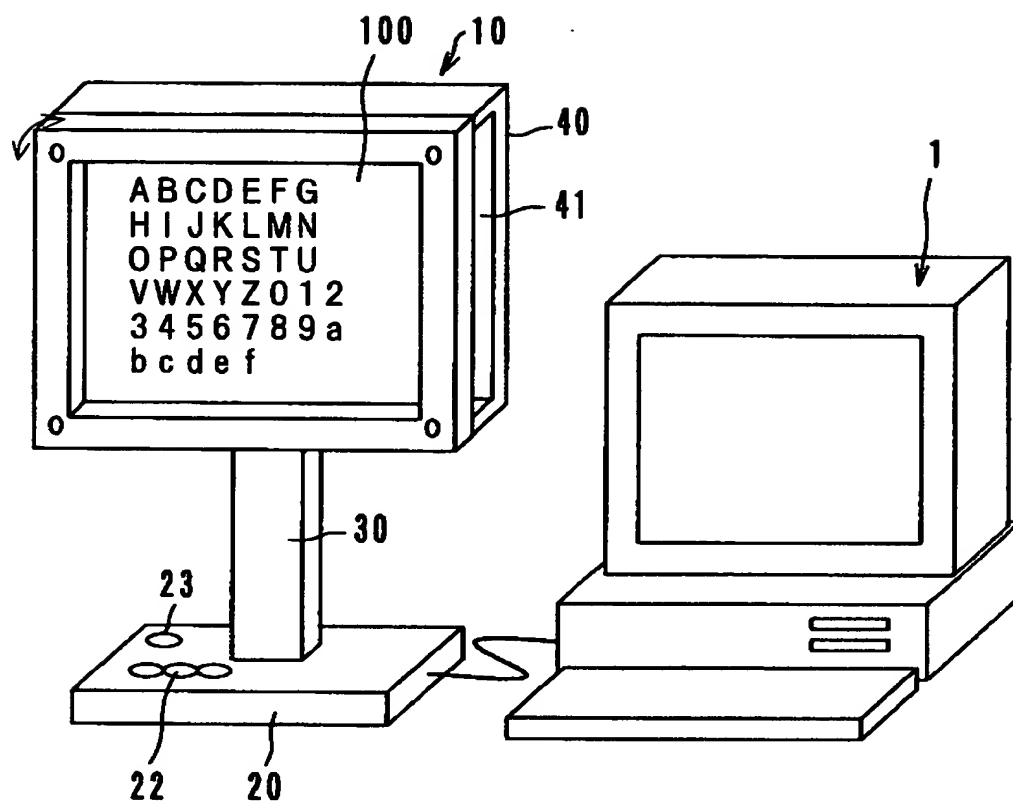
2 0 2, 2 0 3 …LCDディスプレイ

【書類名】 図面

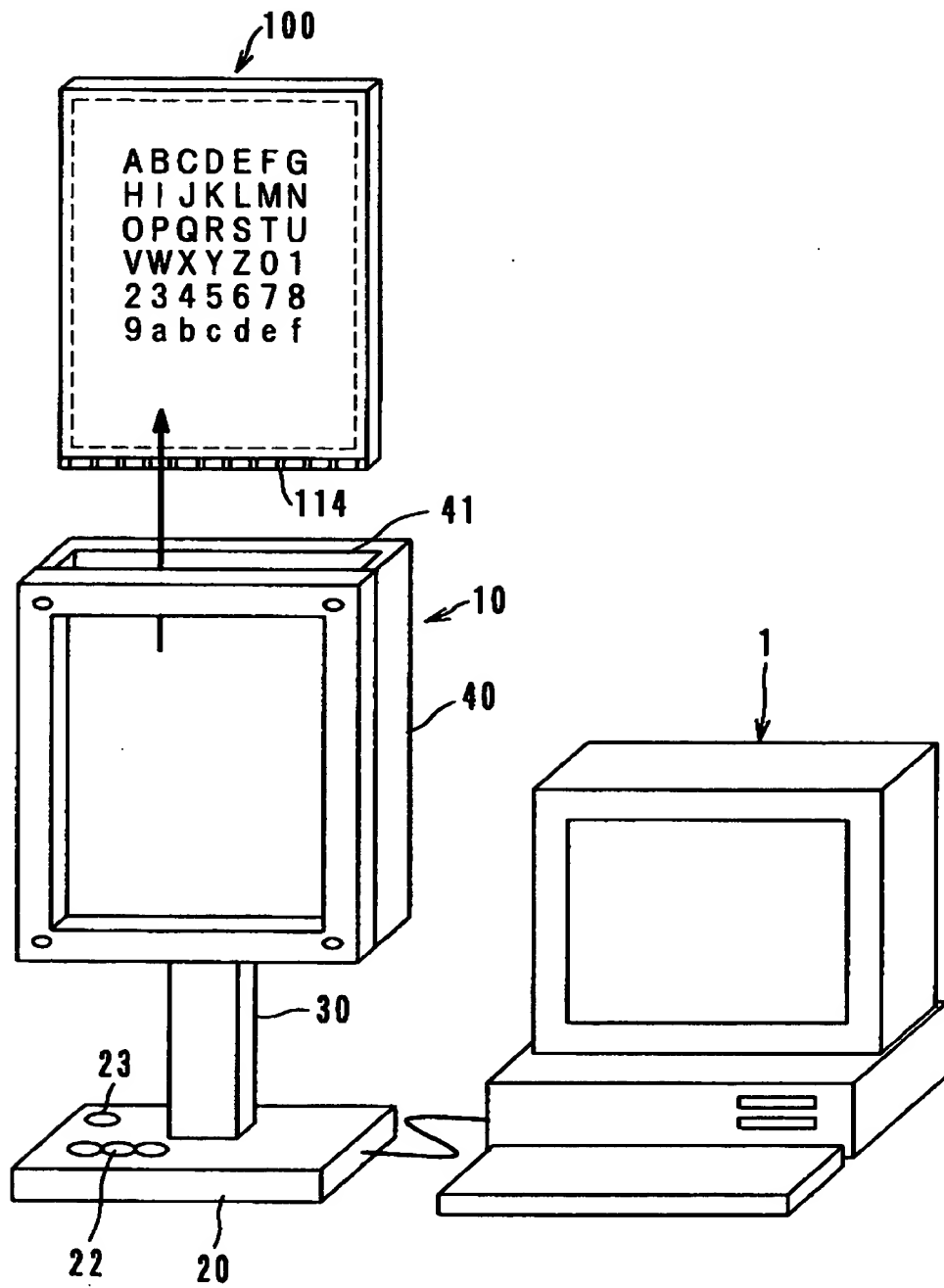
【図 1】



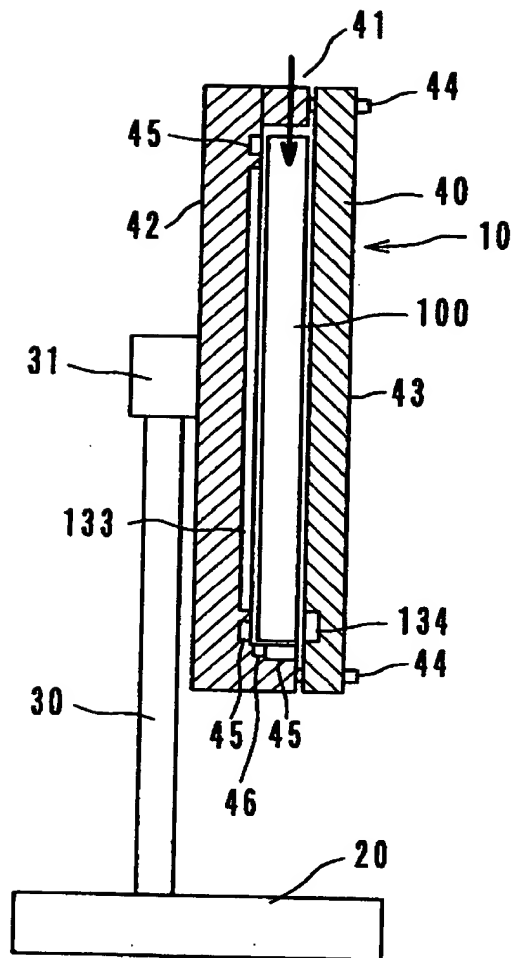
【図 2】



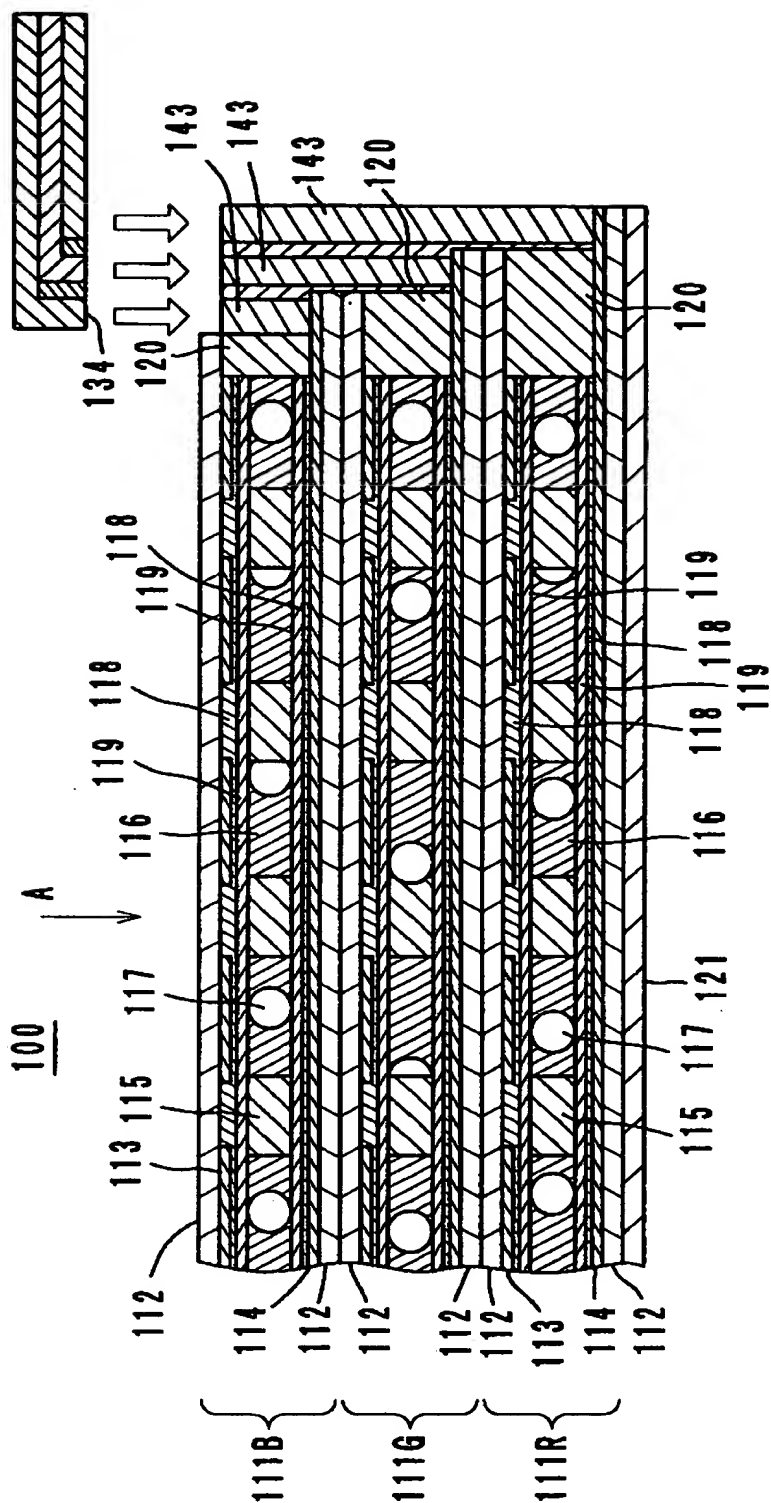
【図3】



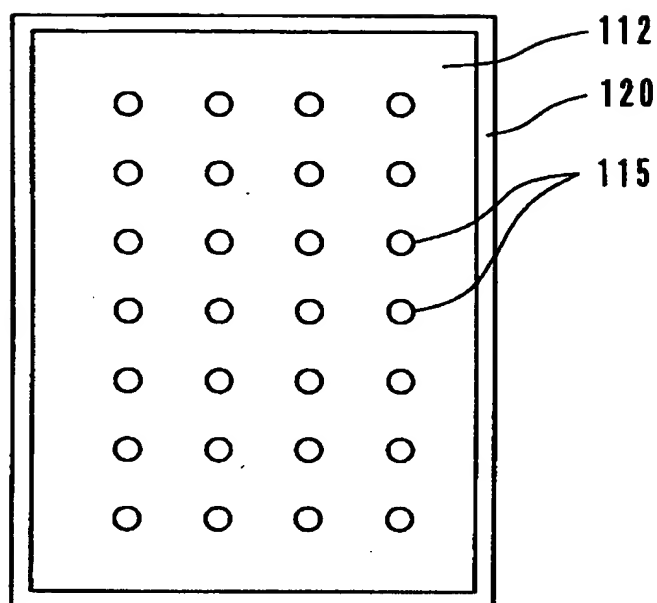
【図 4】



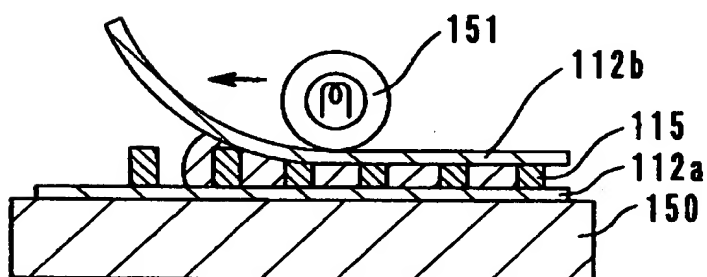
【図 5】



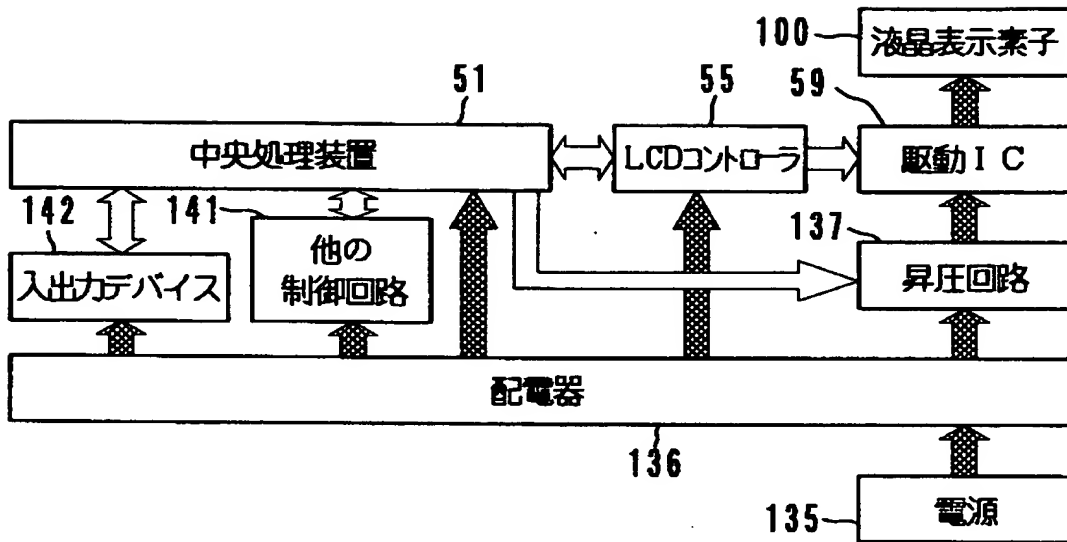
【図 6】



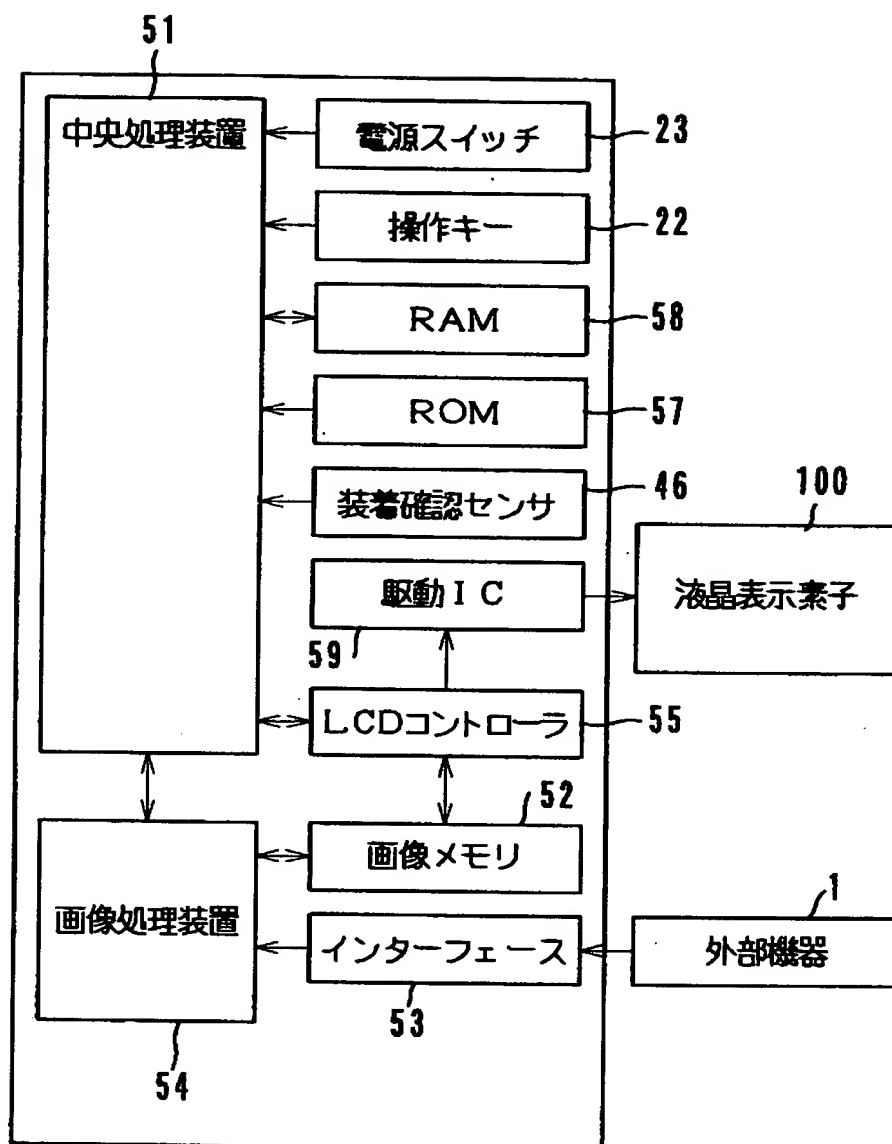
【図 7】



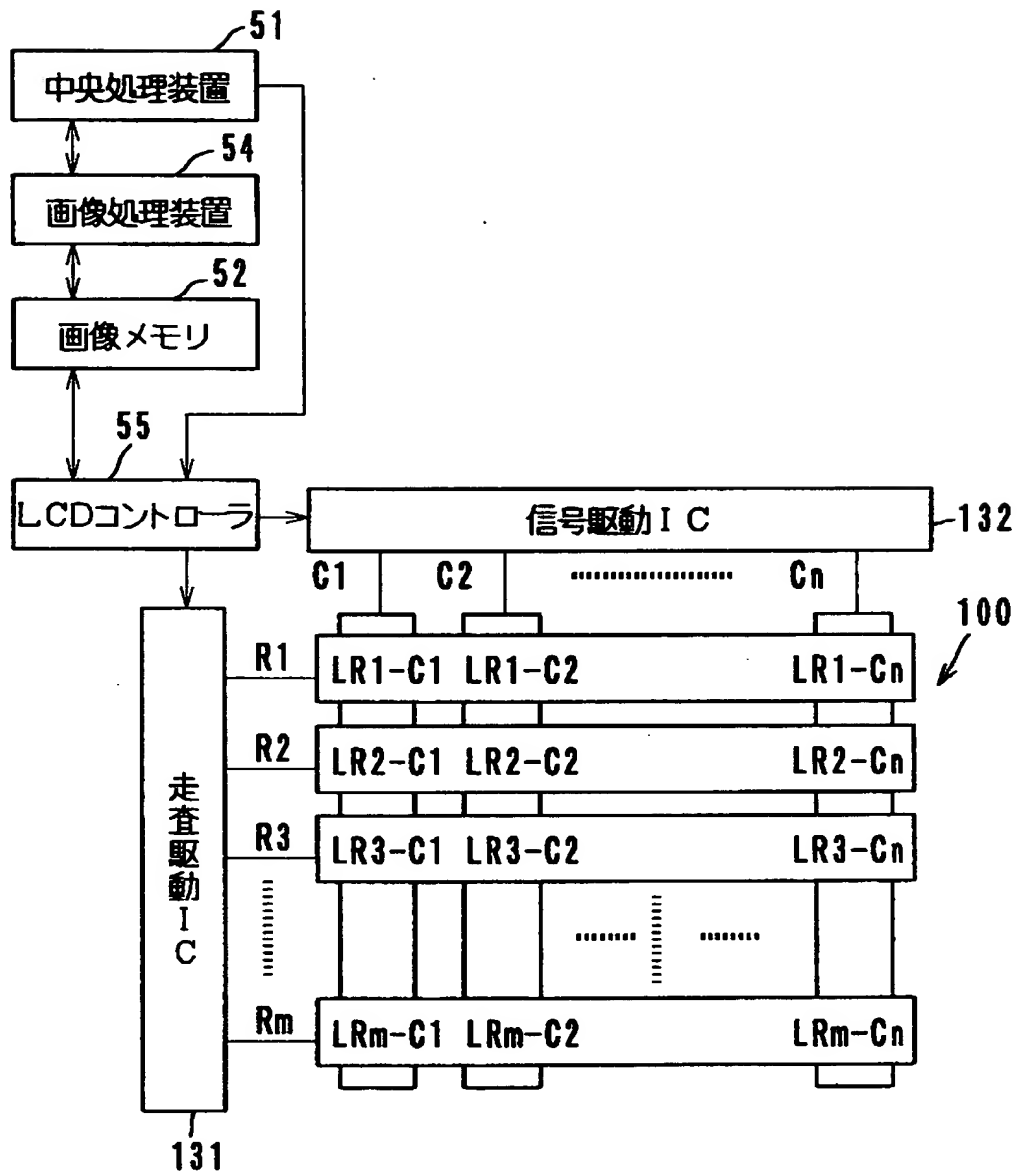
【図 8】



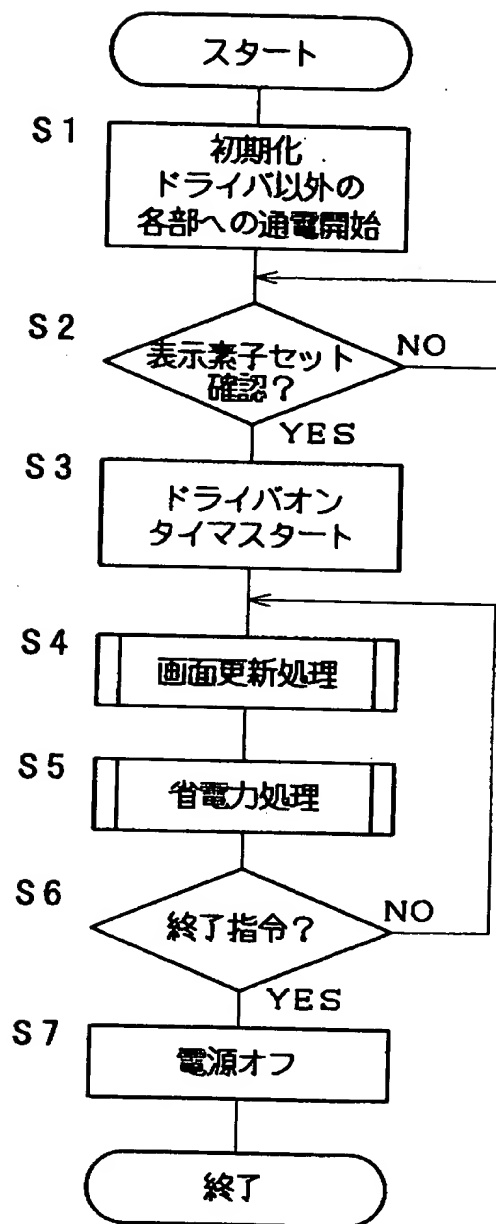
【図 9】



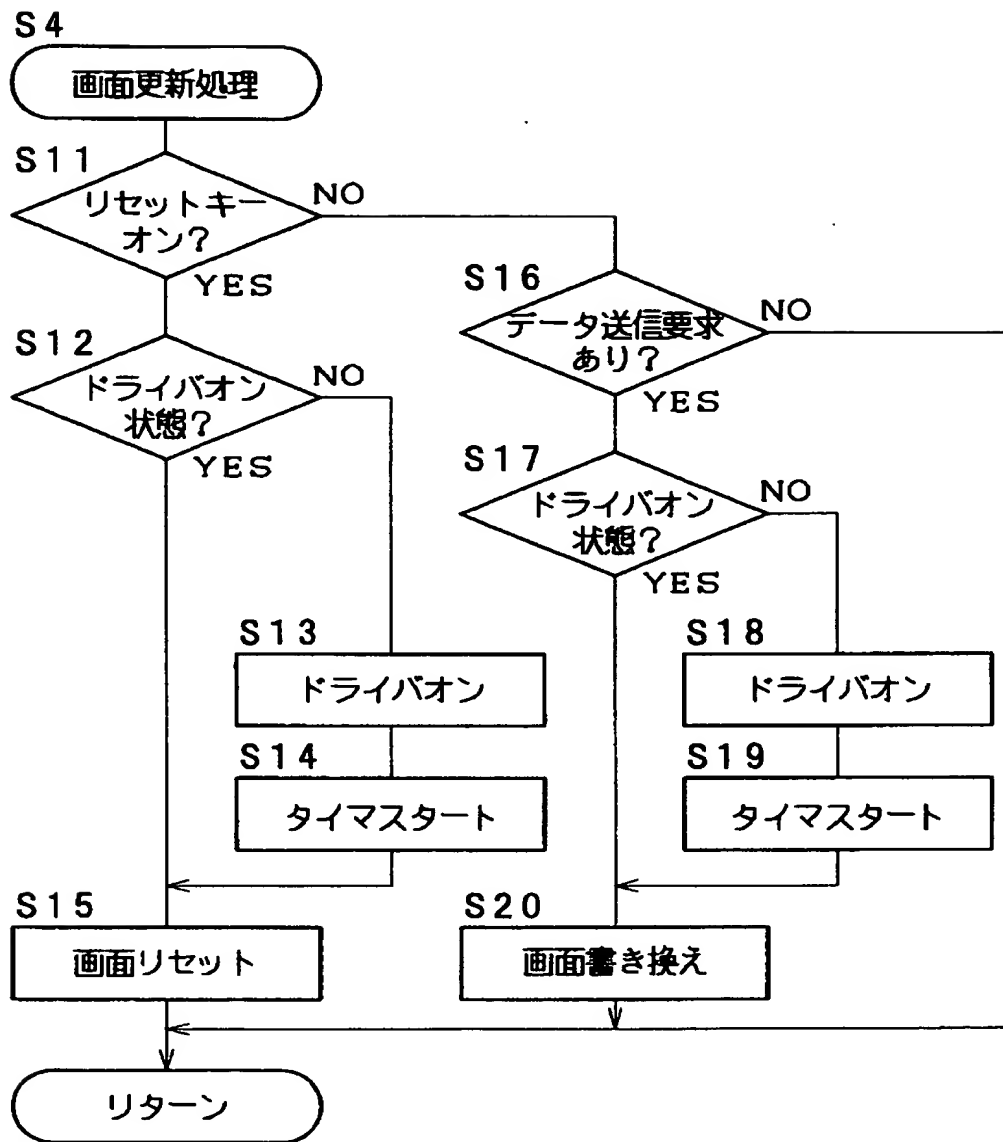
【図 1 0】



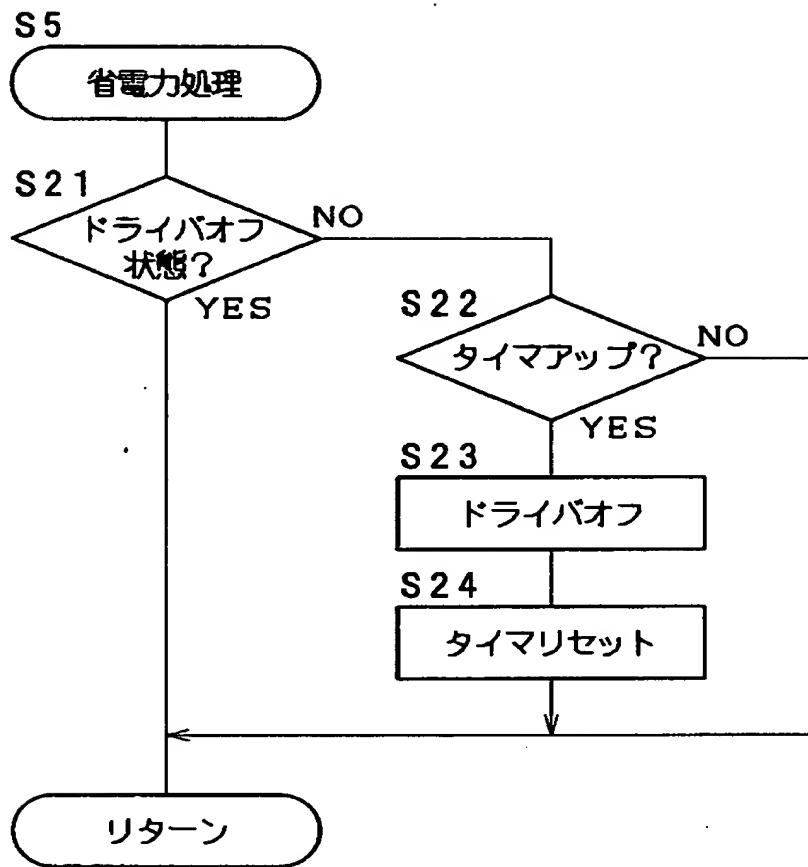
【図 11】



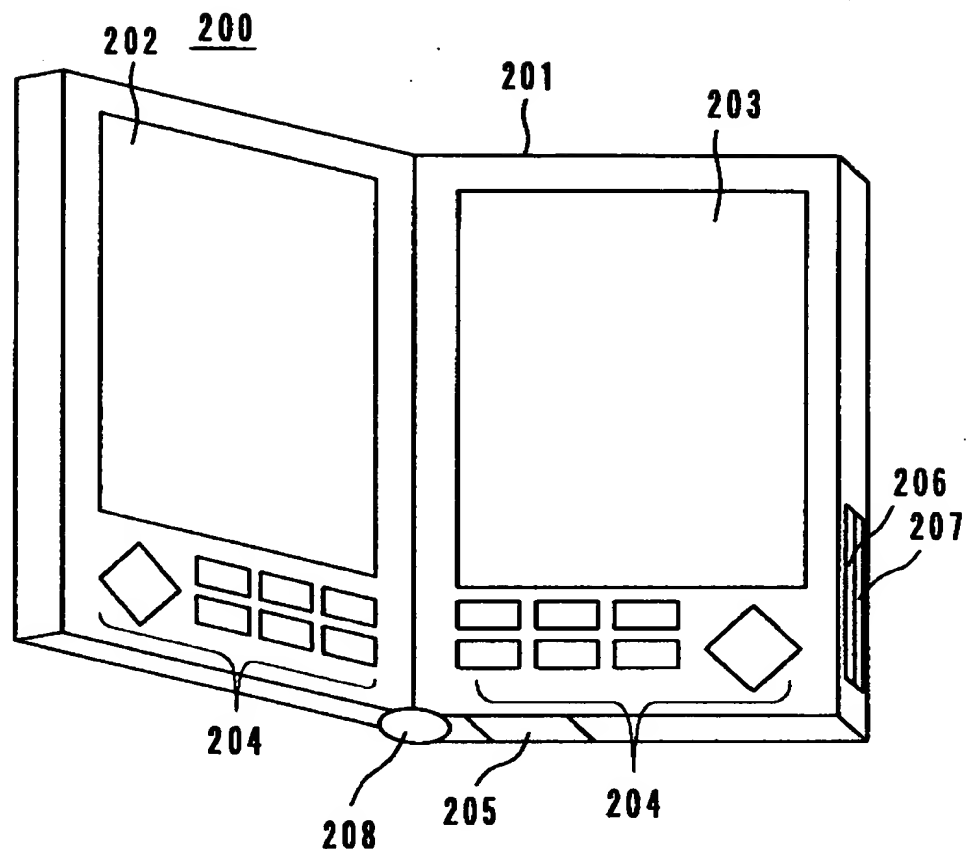
【図 12】



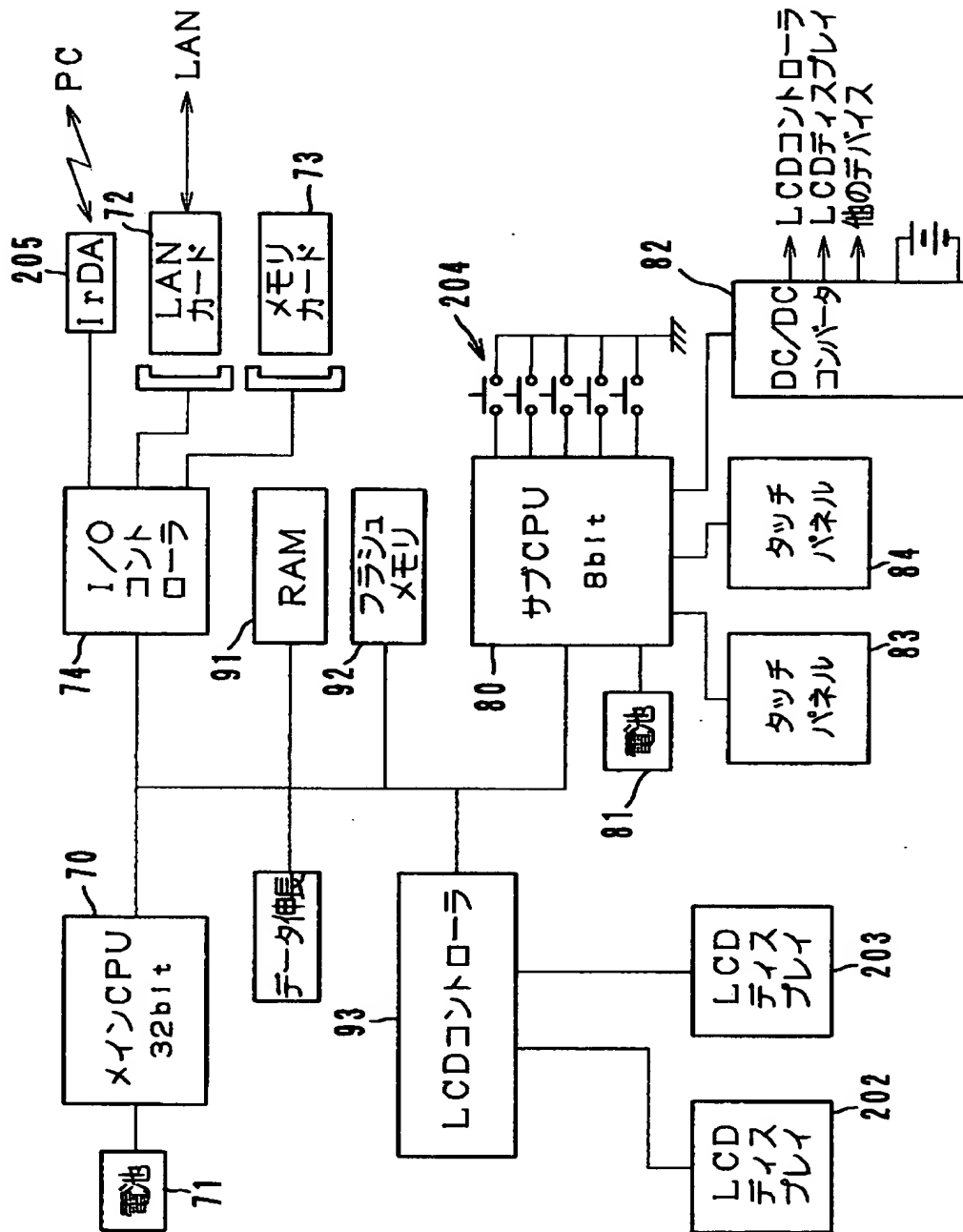
【図 13】



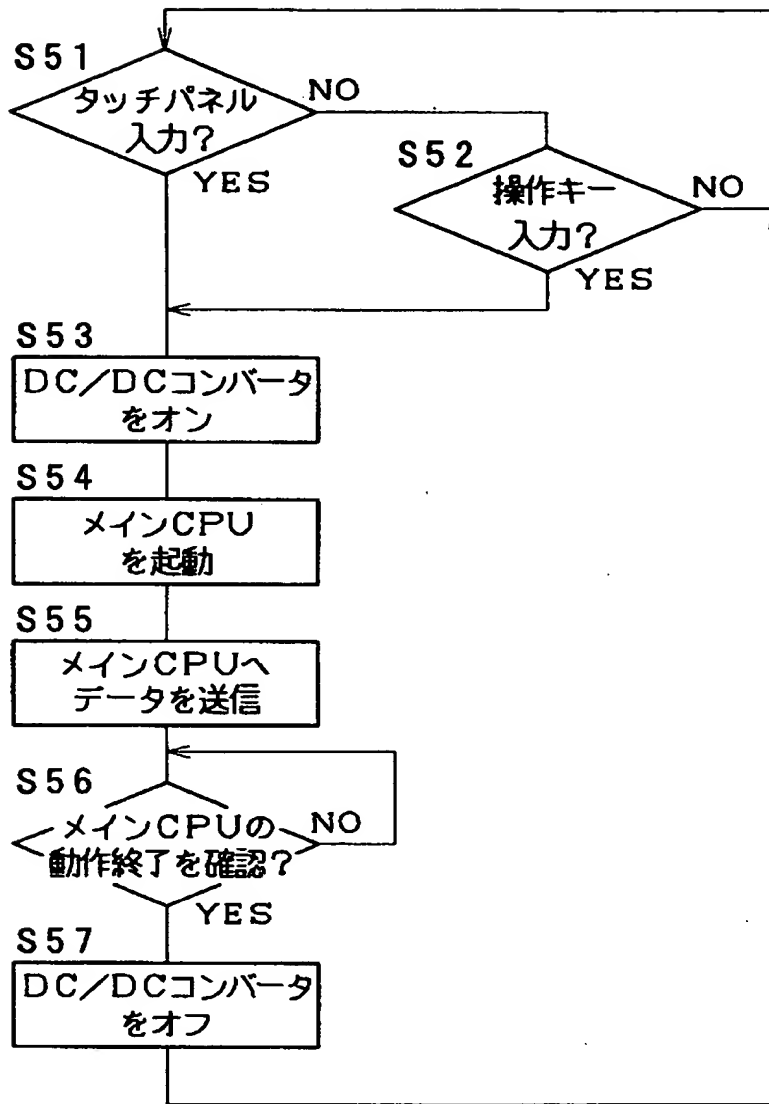
【図 14】



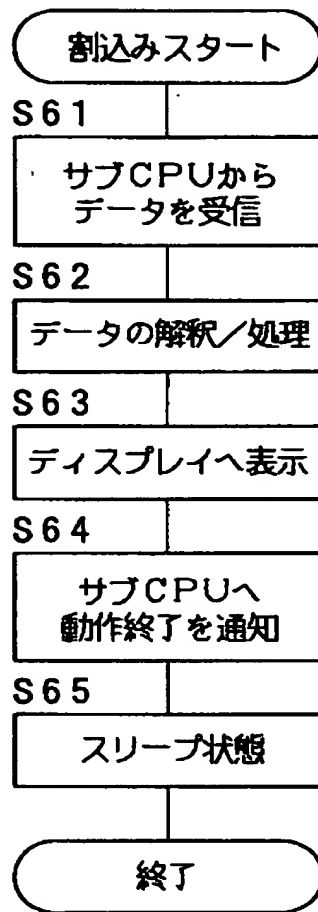
【図 15】



【図 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より一層の省電力化を図るようにしたメモリ型液晶を用いた表示装置及びその駆動方法を得る。

【解決手段】 メモリ性を有する液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子 1 0 0 を備えたディスプレイ装置 1 0。このディスプレイ装置 1 0 はパソコン 1 のサブディスプレイとして使用される。この液晶表示素子 1 0 0 は画面を表示した後は駆動電圧の供給を停止しても表示を維持する。従って、画面を書き換えた後は、所定時間が経過すると、少なくとも表示素子 1 0 0 の駆動部への通電を停止させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日	1994年 7月20日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名	ミノルタ株式会社